



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید

گروه فنی و مهندسی  
کمیته مهندسی مکانیک



مصوب دویست و پنجاه و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۷۲/۳/۲

بسم الله الرحمن الرحيم



### برنامه آموزشی

گروه: فنی و مهندسی  
رشته: ساخت و تولید  
دوره: کارشناسی ارشد ساخت و تولید  
کمیته تخصصی: مکانیک  
شاخه: مکانیک  
کدرشته:

شورای عالی برنامه ریزی در دویست و پنجاه و هشتمین جلسه مورخ  
۷۲/۳/۲ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید که توسط  
گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده  
است، برنامه آموزشی این دوره رادرسه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس )  
بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:  
ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید از  
تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را  
دارند لازم الاجرا است .  
الف : دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
اداره میشوند .  
ب : موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین  
تاسیس میشوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند .  
ج : موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع  
ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .  
ماده ۲) از تاریخ ۷۲/۳/۲ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات  
در زمینه کارشناسی ارشد ساخت و تولید در همه دانشگاهها  
و موسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش  
عالی یاد شده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایره برنامه جدید را اجرا نمایند .

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید  
در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
ابلاغ میشود.

رای ماده دویست و پنجاه و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی  
مورخ ۷۲/۳/۲  
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید  
که از طرف  
گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود بنا  
اکثریت آراء بتصویب رسید.  
۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ساخت و  
تولید  
از تاریخ  
تصویب قابل اجرا است.

رای ماده دویست و پنجاه و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ  
۷۲/۳/۲ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید  
صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

مورد تأیید است  
دکتر محمد رضا هاشمی کلپایگانی  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ  
میشود.

سید محمد کاظم نائینی  
نمیر شورای عالی برنامه ریزی



فهرست	صفحه
برنامه آموزشی	الف
مقدمه	۱
ریاضیات پیشرفته ۱	۱۲
محاسبات عددی پیشرفته	۱۳
سیستمهای تولید صنعتی	۱۵
متالورژی درتولید	۱۶
روش اجزاء محدود ۱	۱۹
شکل دهی فلزات	۲۰
طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار	۲۱
سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار	۲۳
ارتعاشات ماشینهای ابزار	۲۵
ابزارشناسی و ماشینکاری	۲۶
روشهای پرداخت سطوح	۲۸
فرآیندهای الکتروفیز یکی	۲۹
آنالیز شکل دادن فلزات	۳۰
جوشکاری	۳۲
ماشینهای کنترل عددی پیشرفته	۳۵
مواد مرکب	۳۶
طراحی و ساخت بکمک کامپیوتر پیشرفته	۳۹
تکنولوژی پلاستیک پیشرفته	۴۱



مفحه

فهرست

۴۴	متالورژی پودرپیشرفته
۴۶	پوشش فلزات
۴۷	سیستم های کنترل آنالوگ
۴۸	سیستم های کنترل دیجیتال
۴۹	کاربرد میکروپروسورها
۵۱	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته
۵۲	اندازه گیری پیشرفته
۵۴	مهندسی ابزار دقیق
۵۵	تست غیرمخرب پیشرفته
۵۶	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت
۵۸	شبیه سازی کامپیوتری
۵۹	بهینه سازی در طراحی و تولید
۶۱	اتوماسیون در تولید
۶۲	رباتیک پیشرفته
۶۳	الاستیسیته
۶۵	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره
۶۷	مباحث منتخب



بسمه تعالی

**مقدمه :**

از آنجائیکه برنامه‌کارشناسی مهندسی مکانیک در گرایش ساخت و تولید، آموزش و تحقیق در کلیه زمینه‌های تخصصی این گرایش را پوشش نمیدهد و نیاز جامعه ایجاد میکند تا در زمینه‌های تخصصی آن از قبیل " شکل دهی فلزات " ، " ماشین ابزار " ، " مهندسی کنترل و اندازه‌گیری " و سیستم‌های تولید صنعتی با در نظر گرفتن علوم و تکنولوژی پیشرفته به خودکفائی صنعتی برسیم ، لذا برنامه‌کارشناسی ارشد ساخت و تولید به دو صورت آموزشی و پژوهشی تدوین گردیده است .

دانشجویان این دوره با گذراندن برنامه‌های پیوست ، بر طبق مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی به دریافت درجه کارشناسی ارشد آموزشی یا پژوهشی نائل خواهند آمد . در اینجا یادآوری میشود که در برنامه‌پیشنهادی و محتوی دروس و همچنین زمینه‌های تحقیقاتی جهت اجرای رساله و پروژه به پیشنهادات رسیده از صاحب‌نظران و دانشگاهها ، بالخصوص دانشگاه‌های صنعتی امیرکبیر و تربیت مدرس توجه گردیده است و امید است با پیشنهادات اصلاحی از طرف دانشگاهها و صاحب‌نظران برنامه‌های پویائی خود را همواره حفظ نمایند .

بدیهی است در بازنگری های مداوم اصلاحات لازم مطابق با نیاز علمی و صنعتی کشور انجام خواهد پذیرفت .



## ۱- تعریف وهدف :

برنامه کارشناسی ارشد " ساخت و تولید " مجموعه ای است  
مشمول بر دو برنامه آموزشی و پژوهشی که در برنامه آموزشی تاکید  
بیشتر به امر آموزش میباشد و در برنامه پژوهشی امر تحقیق و انجام  
پروژه های صنعتی نیز مورد تاکید قرار گرفته است .  
این برنامه بر مبنای نیاز صنعتی کشور و با توجه به روند جدید  
علوم و تکنولوژی تنظیم گردیده و عمده هدف این است که بعنوان مکمل  
برنامه های دوره کارشناسی این رشته عمل نماید.  
این برنامه مشتمل بر دروس اصلی ، تخصصی ، سمینار و پروژه  
تحقیقی میباشد دروس تخصصی در ساله تحقیقاتی در ارتباط با یکدیگر  
بوده و با نظرسنجی کارشناسی ارشد دانشگاه مجری از بین دروس  
وزمینه های تحقیقاتی پیشنهادی ارائه خواهد شد.



## ۲- نقش و توانایی :

این برنامه بمنظور تربیت نیروی متخصص ، طراح و محقق و با  
مدرس در زمینه های مربوط به ساخت و تولید در رابطه با نیازهای  
صنایع و مراکز آموزشی و تحقیقاتی کشور تنظیم یافته است .  
فارغ التحصیلان دوره می توانند در تخصصهای نظیر طراحی  
وساخت ماشین ابزار و بهره گیری صحیح از آنها ، طراحی وساخت انواع  
وسایل ابزار دقیق و تست و کاربرد وسایل کنترل پیشرفته در ماشین آلات ،

سیستمهای طراحی و تولید ، اتوماسیون در تولید بهینه سازی در طراحی و تولید ، بکارگیری انواع روشهای فرم دادن متالوژیکی و بکارگیری صحیح مواد و تحقیق در کلیه زمینههای مربوط و نیز کمک به امر انتقال تکنولوژی و تامین نیازهای صنعتی حال و آینده کشور نقش مؤثری داشته باشند.

### ۳- ضرورت و اهمیت :

ضرورت و اهمیت گرایش ساخت و تولید از دوند نظر قابل توجه است . یکی بلحاظ موقعیت خاص این گرایش در مجموعه علوم و تکنولوژی امروز و دیگر بلحاظ خلأ موجود در این رابطه در تولید صنعتی کشور نیاز به این گرایش در زمینه ها و سطوح تخصصی مختلف مطرح است و با توجه به اینکه برنامه کارشناسی این گرایش تمام این نیازها و خصوصا " در سطوح تخصصی را پوشش نمیدهد ضرورت ارائه دوره کارشناسی ارشد این گرایش وجود دارد.

### ۴- طول دوره :

حداقل و حداکثر زمان تحصیل بر طبق آئین نامه های مصوب شورای عالی برنامه ریزی می باشد .

### ۵- تعداد واحدهای درسی :

تعداد واحدهای این دوره کارشناسی ارشد شامل ۳۸ واحد نظری ،





عملی، آزمایشگاهی و تحقیقی بشرح زیراست :

پژوهشی	آموزشی
۱۲ واحد	۱-دروس اصلی ۱۲ واحد
" ۱۲	۲-دروس تخصصی (اختیاری) " ۱۸
" ۲	۳- سمینار " ۲
" ۱۲	۴- پایان نامه " ۶

\* به تذکرات مندرج دریند پایان نامه توجه شود.

#### ۱-دروس اصلی :



منظور از ارائه این دروس ، آشنائی با موضوعات بنیادی و اصلی مورد نیاز در دروس تخصصی و بالابردن سطح کارآئی در انجام پروژه و پژوهش می باشد ، لیست این دروس بشرح زیراست :

پژوهشی	آموزشی
۱-ریاضیات پیشرفته ۳ واحد	۱-ریاضیات پیشرفته ۳ واحد
۲- محاسبات عددی پیشرفته " ۳	۲- محاسبات عددی پیشرفته " ۳
۳- سیستمهای تولید صنعتی " ۳	۳- سیستمهای تولید صنعتی " ۳

۴- یک درس از مجموعه دروس زیر ۳ واحد ۴- یک درس از ۳ واحد  
مجموعه دروس زیر

- متالوژی در تولید

- متالوژی در تولید

- روش اجزاء محدود ۱

- روش اجزاء محدود ۱

- شکل دهی فلزات

- شکل دهی فلزات

جمع ۱۲ واحد

جمع ۱۲ واحد

#### ۲- ه- دروس تخصصی :

دروس تخصصی که در این برنامه آمده است جنبه انتخابی داشته و دانشجویی تواند در ارتباط با رساله خود چند واحد از این دروس را با تأیید گروه کارشناسی ارشد انتخاب نماید.

#### ۳- ه- سمینار و پایان نامه :

کار تتبع و تحقیق دنباله دروس تخصصی و مرکب از دو جزء بشرح

زیراست :

۳-۱- ه

سمینار (۲ واحد) شامل مطالعه درباره موضوعات مربوط به رشته تخصصی، تهیه مقاله ای با استفاده از مجلات علمی و متسئون تالیفی تازه و اظهار نظر و نقد مطالب در جلسه سمینار با حضور سایر دانشجویان می باشد.



## ۲-۲. پایان نامه :

پایان نامه شامل دو قسمت طرح تحقیقی و رساله مربوط به ارائه نتیجه تحقیقات می باشد :

### تذکرات :

- الف - تعداد واحدهای پایان نامه در دوره کارشناسی ارشد آموزشی ۶ واحد و در دوره کارشناسی ارشد پژوهشی ۱۲ واحد می باشد.
- ب - تعداد واحد پایان نامه برای هر یک از دوره های آموزشی و پژوهشی ، در صورت ضرورت به پیشنهاد استاد راهنما و یا تأیید شورای تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی میتواند تا سه واحد مازاد بر سقف معین شده اضافه گردد.
- که در این صورت به همین میزان از واحدهای تخصصی (اختیاری) کاهش می یابد.
- ج - موضوع پایان نامه میتواند پس از گذراندن حداقل  $\frac{1}{3}$  واحد آموزشی دوره تعیین گردد.

د - استاد راهنمای پایان نامه باید دارای حداقل مرتبه استادیاری با سه سال سابقه تدریس و تحقیق بوده و عضو تمام وقت دانشگاه باشد.

## ۲-۴. دروس جبرانی :



علاوه بر موارد فوق ، هر دانشجوی این دوره در صورتیکه ~~مورد~~ دوره های قبلی خود دروس پیشنهادی را نگذرانده باشد ، به تشخیص گروه آموزشی باید دروس مذکور را با حداقل معدل ۱۲ بگذراند . برای دروس - جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی گیرد.

### شرایط گزینش :

فارغ التحصیلان دوره‌های کارشناسی گرایشهای مهندسی مکانیک و مهندسی مواد و متالورژی و مهندسی صنایع می‌توانند در امتحان ورودی این رشته شرکت کنند .

۷- نمونه‌هایی از جعبه دروس پیشنهادی که در رابطه با پروژه رساله می‌تواند انتخاب گردد در زیر آمده است :

الف : دروس نمونه در زمینه ماشینهای ابزار:

الاستیسیته ، طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار، سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار، ارتعاشات ماشینهای ابزار، ابزارشناسی و ماشینکاری ، روشهای پرداخت سطوح ، فرآیندهای الکتروفیزیکی ، روش اجزاء محدود (۱) ، مباحث منتخب در فرآیندهای ماشینکاری .

ب : دروس نمونه در زمینه شکل دهی فلزات :

روش اجزاء محدود، متالورژی در تولید ، شکل دهی فلزات ، آنالیز شکل دادن فلزات از روش اجزاء محدود (۱) ، فرآیندهای الکتروفیزیکی ، جوشکاری مواد مرکب ، تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ، متالورژی پودر پیشرفته و پوشش فلزات و مباحث منتخب در زمینه شکل دهی فلزات .

ج : دروس نمونه در زمینه کنترل و اندازه گیری :

کنترل دیجیتال و آنالوگ ، کاربرد میکروپروسورها ، کاربرد محرکهای الکتریکی هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ، اندازه گیری پیشرفته





طراحی وسائل اندازه گیری ، مهندسی ابزار دقیق ، تست غیرمخرب

پیشرفته ومباحث منتخب درزمینه کنترل واندازه گیری .

د: درس نمونه درزمینه سیستمهای تولید صنعتی :

برنامه ریزی وکنترل تولید وکیفیت ، شبیه سازی کامپیوتری ، بهینه -

سازی درطراحی وتولید ، رباتیک پیشرفته ، ماشینهای کنترل عددی

پیشرفته ، طراحی وساخت بکمک کامپیوتر ، اتوماسیون درتولید مباحث

منتخب درسیستمهای تولید صنعتی .

#### ۸- مشخصات درس :

مشخصات درس شامل محتوی درس اصلی وتخصصی بشرح پیوست

می باشد .

**تذکره ۱:** اگر درمحتوی درس پیشنهادی نارسائیهائی احساس شود

بایپیشنهادات دانشگاههای مختلف درجهت اعتلای برنامه های آموزشی

برطرف خواهد شد.

**تذکره ۲:** دروسی که ریزمواد آن دراین برنامه نیامده است پس از

پیشنهادات دانشگاههای مختلف وبررسیهای لازم باطلاع کمیته

مهندسی مکانیک قابل ارائه خواهند بود.

**تذکره ۳:** درصورتیکه درس دیگری دراین برنامه ضروری بوده ودر

فهرست درس پیوست نیامده باشد ، پس ازدریافت پیشنهادات

صاحبنظران وتجدید نظر دربرنامه هااملاحات لازم صورت خواهد

گرفت .

فصل دوم  
جدول دروس



جدول دروس الزامی، تخصصی و اختیاری

پیش نیاز بازار	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	نظری	عملی			
-	۵۱	۵۱	۳	ریاضیات پیشرفته (۱)	۱
-	۵۱	۵۱	۳	محاسبات عددی پیشرفته	۲
-	۵۱	۵۱	۳	سیستم های تولید صنعتی	۳
-	۵۱	۵۱	۳	متالورژی درتولید	۴
ریاضیات پیشرفته (۱) هم نیاز	۵۱	۵۱	۳	روش اجزاء محدود *	۵
-	۵۱	۵۱	۳	شکل دهی فلزات	۶
ریاضیات پیشرفته (۱) هم نیاز	۵۱	۳۴	۸۵	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار	۷
روش اجزاء محدود (۱) هم نیاز	۵۱	۳۴	۸۵	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار	۸
ریاضیات پیشرفته	۵۱	۳۴	۸۵	ارتعاشات ماشینهای ابزار	۹
-	۵۱	۳۴	۸۵	ابزارشناسی و ماشینکاری	۱۰
-	۳۴	۳۴	۲	روشهای پرداخت سطوح	۱۱
-	۵۱	۵۱	۱۰۲	فرآیندهای الکتروفیزیکی	۱۲
شکل دهی فلزات (هم نیاز)	۵۱	۵۱	۳	آنالیز شکل دادن فلزات	۱۳
-	۵۱	۳۴	۸۵	جوشکاری	۱۴
-	۵۱	۵۱	۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته	۱۵
<b>جمع</b>					



\* مطابق با درس "روش اجزاء محدود ۱" مصوب

جدول دروس الزامی، تخصصی و اختیاری

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیش نیازها
			نظری	عملی	
۱۶	مواد مرکب	۳	۵۱	۵۱	پلاستیسیته کاربردی (همنیاز)
۱۷	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر پیشرفته	۲	۳۴	۵۱	-
۱۸	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته	۲	۵۱	۵۱	-
۱۹	متالوژی پودری پیشرفته	۲	۵۱	۵۱	متالوژی در تولید
۲۰	پوشش فلزات	۲	۵۱	۵۱	-
۲۱	سیستم های کنترل آنالوگ	۲	۵۱	۵۱	-
۲۲	سیستم های کنترل دیجیتال	۲	۵۱	۵۱	سیستم های کنترل آنالوگ
۲۳	کاربرد میکروپروسورها	۲	۳۴	۵۱	-
۲۴	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته	۲	۵۱	۵۱	-
۲۵	اندازه گیری پیشرفته	۲	۳۴	۵۱	-
۲۶	مهندسی ابزار دقیق	۲	۳۴	۵۱	-
۲۷	تست غیر مخرب پیشرفته	۲	۳۴	۵۱	-
۲۸	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت	۲	۵۱	۵۱	-
۲۹	شبیه سازی کامپیوتری	۲	۵۱	۵۱	-
۳۰	بهینه سازی در طراحی و تولید	۳	۳۴	۳۴	-
<b>جمع</b>					





جدول دروس الزامی، تخصصی و اختیاری

پیش نیاز/بازمان	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	نظری	عملی			
-	۵۱	۵۱	۳	اتوماسیون در تولید	۳۱
-	۵۱	۵۱	۳	ریاتیک پیشرفته	۳۲
-	۵۱	۵۱	۳	الاستیسیته	۳۳
-	۵۱	۵۱	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خیره	۳۴
			۳	مباحث منتخب	۳۵
جمع					



سرقسٹ ل دروس



## ریاضیات پیشرفته ۱



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس :

تئوری پیشرفته توابع مختلط شامل : تابع مختلط ، شرایط کوشی وریمن ، توابع تحلیلی ، انتگرال خطی ، نظریه کوشی ، سری لوران ، باقیمانده ، نقطه و خط انشعاب .

مروری بر ماتریسها و تانسورها شامل : ماتریس - برگردان کردن - قطری کردن - تانسورها - حل سیستم معادلات دیفرانسیل - مسائل آبیگن والیو .  
یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل معادلات دیفرانسیل بیضوی ، سهموی ، هذلولی ، تبدیلات انتگرالی شامل تبدیلات فوریه ، لاپلاس و ملین و موارد استعمال آنها در حل معادلات دیفرانسیل جزئی ، معادلات انتگرال ، انتگرال گرین و کرنل .

مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی : استرم - لثویل ، شرایط توابع متعامد و غیر متعامد ، حل معادله موج ، توابع بسل ، لژاندر ، گاما ، هرمیت ، گاوس ، لاگور و غیره .

تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها .

محاسبات عددی پیشرفته



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته ۱ یا همزمان

سرفصل دروس :

- ۱- مقدمه ، شامل تعاریف مسئله عددی ، متد عددی ، آگاریتم ، فرمول تکرار ، خطا و پایداری .
- ۲- درون یابی و تقریب : طریقه ساختن توابع تقریب ، چند جمله ایهای درون یابی بانقاط پایه بفواصل نامساوی و چند جمله ای های درون یابی بانقاط پایه بفواصل مساوی ، چند جمله ایهای حداقل مربعات و سریهای توانی .
- ۳- انتگرال گیری : فرمولهای انتگرال گیری بانقاط پایه بفواصل مساوی فرمولهای بسته و باز ، نیوتن - کوتس ( Newton - Cotes ) ، فرمولهای انتگرال گیری مرکب ، برون یابی های ریچاردسون ( Richardson's Extrapolations ) و متد رامبرگ ، فرمولهای انتگرال گیری بانقاط پایه بفواصل نامساوی ،
- ۴- حل معادلات : روشهای مختلف حل معادلات ، درجه همگرایی و ضریب خطای مجانب ، محاسبه ریشه های تکراری و کاهش درجه چند جمله ایها ( Deflation )
- ۵- حل سیستم معادلات : روشهای مختلف حل مستقیم و تقریبی سیستم معادلات خطی و غیرخطی و شرایط همگرایی آنها .

- ۶- حل معادلات دیفرانسیل معمولی ( O.D.E. )  
 متدهای یک گامی ، متداویلو متدهای رانک کوتا ( Runge Kutta )  
 متدهای چندگامی ، بررسی خطا ، پایداری ، وکنترل اندازه گام .  
 متدهای پیش بینی وتصحیح ( Predictor Corrector )  
 حل مسائل مقادیرمرزی .
- ۷- حل معادلات دیفرانسیل پاره ای ( P.D.E. )  
 دسته بندی معادلات دیفرانسیل پاره ای ، حل معادلات دیفرانسیل بیضوی  
 و سهموی با استفاده از روشهای اختلاف محدود و بررسی مسئله پایداری .  
 مقدمه ای بر روشهای اجزاء محدود .
- ۸- استفاده از رایانه هادر حل مسائلی در زمینه های فوق .

مراجع :



- Applied Numerical Methods, by Brice  
 Cornahan, Luter and James O Wilkes.  
 John Wiley & Sons Inc.
- 2- Introduction to Numerical analysis, by F.B.  
 Hildebrand ,Mc Graw Hill.

## سیستمهای تولید صنعتی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف :

سرفصل دروس :



تقسیم بندی سیستم های تولید ( تقسیم بندی از نظر نوع محصول

تولیدی ، تقاضا برای محصول ، جریان مواد، و....)

سازمان سیستم های تولیدی ( دیپارتمانهای تخصصی ، وظائف ،

ارتباطات و... ) برنامه ریزی درسیستم های تولیدی ( برنامه ریزی جامع

تولید ، برنامه درازمدت تولید برنامه ریزی مواد، برنامه ریزی فرآیند،

برنامه تولید کارگاهی ، برنامه خطوط تولید برنامه ریزی کیفیت ،

تکنولوژی گروهی ، کد بندی وکلاسه کردن قطعات ، تحلیل جریان تولید)

سیستم های ساخت سنتی (TRADITIONAL MANUFACTURING SYSTEMS)

سیستم های ساخت پیشرفته ( کاربرد کامپیوتر در تولید CIM ، کاربرد

کامپیوتر در برنامه ریزی مواد، فرآیند و مدیریت تولید ، کاربرد جامع

کامپیوتر در تولید CIM سیستم های تولید انعطاف پذیر FMS

سیستم های خبره و هوش مصنوعی و....)

مراجع :

- 1- Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, M.P. Groover, Prentice-Hall Intel, Inc. 1987.
- 2- CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufacturing, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall/ 1984.

مقاله در تولید

تعداد واحد :

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

۱- آشنائی با اصول مکانیک جامدات - یادآوری اصول مقاومت مصالح شامل:

رفتار کشان ، رفتار مومان ، دایره موهرتنش ، دایر موهر کرنش ، تنش

سه محوری تمرکز تنش ....

۲- تئوری پلاستیسیته

الف - منحنیهای تنش حقیقی - کرنش حقیقی

ب - معیارهای تسلیم برای مواد شکل پذیر شامل : معیار ترسکا ،

فنی میزس

۳- رفتار کشان ومومان یک بلورها وتوده های چند بلوره :

الف - رفتار کشان ومومان تک بلورها وتوده های چند بلوره درکشش،

فشار و پیچش ( عیوب نقطه ای و خطی ، لغزش ، دوقلوشدن....)

ب - تاثیر دما بر رفتار کشش ، فشاری و پیچشی مواد

پ - تاثیر نرخ کرنش بر رفتار کششی ، فشاری و پیچشی مواد

ت - سخت شدن کرنشی مواد

ث - ناهمسانگردی ( anisotropy ) مواد

۴- شکست ترد و شکل پذیر در فلزات و آلیاژها:

الف - استحکام نظری مواد



ب - تئوری گریفیث  
پ - تئوری اوروان  
ت - رشد ترک  
ث - جنبه های آماری شکست ترد  
ج - چقرمگی شکست (fracture toughness)

۵- مباحث متالورژیکی عملیات فلزکاری :

الف - طبقه بندی فرآیندهای شکل دادن

ب - تنش سیلان

پ - کارگرم و سرد

ت - اثر نرخ کرنش بر تغییر شکل

ث - روانسازی در تغییر شکل

ج - تنشهای جامانده

۶- مباحث متالورژی فرآیندهای مختلف شکل دادن شامل :

الف - نورد

ب - آهنگری

پ - فشارکاری

ت - کشیدن

ث - شکل دادن ورق و صفحه

۷- ریخته گری ( مباحث متالورژیکی )





مراجع:

- 1- Mechanical Metallurgy by: George Dieter:  
McGraw Hill, 1976.
- 2- Elements of Mechanical Metallurgy By:W.J.  
Mc Tegart.

(ترجمہ دکتروعلی حائریان)



## روش اجزاء محدود ۱



تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته ۱

سرفصل دروس :

معرفی روش اجزاء محدود در مسائل مهندسی ، مقدمه ای بر الاستیسیته دوبعدی ، مروری در مفاهیم تحلیل ماتریسها ، تحلیل همه جایی ( Global ) در تجزیه ماتریس سختی ( Substructuring ) ، روشهای مستقیم ، کارمجازی ویس ماند متعادل شده در فرموله کردن یک جزء ( Element Formulation ) ، اصول فرموله کردن به روش تغییر ( Variational Method ) ، مینیمم انرژی پتانسیل ، روشهای تقریبی شامل : ریلی - ریتز و گالارکین ، کاربرد روش اجزاء محدود در محاسبه تنش و کرنش ، رفتار و هندسه ، یک جزء جزء های صفحه ای ، ملاحظات در تعیین مدل : خمش صفحه ها ، روشهای مخلوط ( Mixed ) و هیبرید ( Hybrid ) در خمش صفحه ها .

کتاب پیشنهادی :

- 1- Finite Element Analysis: Fundamentals, by: R.H. Gallegher, Pub. Prentice Hill
- 2- Numerical Method in Finite Element Analysis, by: K.J. Bathe & E.L. Wilson Pub. Englewood Cliffs.
- 3- The finite Element Method, by: O.C. Zienkiewicz third, Pub. McGraw Hill.

## شکل دهی فلزات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

بیاد آوری مفاهیم تنش ، تغییر شکل الاستیک و پلاستیک ، کار سختی ، خستگی ، شکست و تغییر شکل ، اصول عمومی فلزکاری ، خزش ، سوپر پلاستیسیته ، معیارهای تسلیم ، معیار ترسکا ، معیار فون میزس ، آهنگری شامل : روشهای مختلف ، تجهیزات ، روش تحت فشار ، روش اصطکاکی ، تک سیلندر .

نورد شامل : روشهای مختلف ، تجهیزات ، نورد گرم ، نورد سرد ، نورد میله ها و مقاطع ، تغییر شکل در نورد ، عیوب در محصولات نورد ، تئوریها ، گشتاور و قدرت اکستروژن شامل : روشهای مختلف ، تجهیزات ، عوامل متغیر ، معایب محصولات اکستروژن با اصطکاک ، اکستروژن لوله ها ، کشیدن میله ، سیم و لوله ، ورقکاری شامل : روشهای مختلف ، برشکاری و سوراخکاری ، خمکاری ، فرم دادن با کشیدن ، کشیدن عمیق ، دوباره کشی ، معایب محصولات ، آزمایشات برای تعیین قابلیت شکل پذیری .

مراجع :



Mechanical Metallurgy., by: G.E.Diter, Pub, McGraw

## طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته

همنیاز : روش اجزاء محدود ۱

هدف : توانائی طراحی بدنه و اجزاء ماشین ابزارهای مختلف

سرفصل دروس :

الف - ماشینهای براده برداری : مروری بر انواع و کاربردهای ماشینهای براده برداری - انواع بدنه - مواد بدنه - بارهای استاتیکی - روشهای تقویت بدنه در برابر بارهای استاتیکی ، بارهای دینامیکی ، بارهای حرارتی - طراحی بدنه در برابر بارهای دینامیکی و حرارتی - تحلیل رفتارهای استاتیکی و دینامیکی و حرارتی ماشینهای ابزار به روش المانهای محدود. روغنکاری راهگاهها و یاتاقانها - محورها - قوای محرکه - دقت ماشینکاری - مدلسازی - طراحی اجزاء بکمک کامپیوتر - کاهش صدا - نصب و فونداسیون .

ب - ماشینهای فرم دهی : مروری بر انواع و کاربردهای ماشینهای فرم دهی - طراحی بدنه ، قوای محرکه ، طراحی اجزاء ، سرعت و شتاب فرم دهی ، توان و نیروی فرم دهی ، نصب و فونداسیون - ماشین آلات ، تجهیزات و ماشین آلات جنبی - مدلسازی - طراحی اجزاء بکمک کامپیوتر .



آزمایشات : اندازه گیری نیروی وارده - تولید و کاربانرم افزارهای  
کامپیوتری .



مراجع :

M.Week and H.Bibring ,Handbook of Machine  
Tools, John Wiley and Sons, New York, 1984.

## سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز :

هدف : تسلط بر مبانی کنترل ماشینهای ابزار و آزمایشات لازم جهت

تأیید کیفیت

سرفصل دروس :

الف - سیستمهای کنترل :

مبانی تئوریک کنترل اتوماتیک ماشینهای ابزار- روشهای کنترل  
واتوماسیون کنترل عددی ، کنترل قابل برنامه ریزی منطقی - کنترل  
تطبیقی - محرکه هادرمدارهای کنترل بازوبسته - روشها و ابزار  
اندازه گیری حرکت ، سرعت و شتاب ، مدارهای هیدرولیکی و نیوماتیکی-  
پارامترهای ماشینکاری و دقت در ماشینهای کنترل عددی .

ب - روشها و ابزار آزمایش ماشینهای ابزار :

اصول آزمایشات پذیرش ماشینهای ابزار- وسایل و روشهای  
اندازه گیری - سنجش مستقیم بودن راهگامها- هم راستا بودن و درست  
چرخیدن محورها- خطای گام در پیچهای راهنما- خطای گام در چرخنده ها  
خطای ایندکس- اندازه گیری صافی سطوح ماشینکاری شده - اندازه گیری  
توان و سرعت و بار اندازه گیری ارتعاشات - سنجش صدا- آزمایش قابلیت  
اطمینان ، نکات خاص در آزمایش ماشینهای فرز- مته - چرخ دنده  
تراش ، بورینگ ، سنگ و ماشینهای فرم دهی .



آزمایشات :

کنترل هیدرولیک و نیوماتیک ماشینهای ابزار-کنترل موتورهای

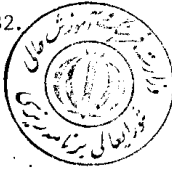
پلهای - مدارسرو، مدار PLC مدارکنترل تطبیقی - سنجش صدا -

آزمایشات انیترفرومترلیزری .

مراجع :

1- JJ Child, Principles of Numerical Control,  
Industrial Press,inc New York, 1982.

2- G Schlesinger, Testing Mechine Tools, Pergomon  
Press,Oxford 1982.



## ارتعاشات ماشینهای ابزار

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته

هدف :

سرفصل دروس :

ارتعاشات سیستمهای یک و چند درجه آزادی ، عوامل ارتعاش در ماشینهای ابزار ، فنی و صلبیت ، خاصیت استهلاکی ماشینهای ابزار ، بررسی اثرات استهلاک ، رفتار بدنه ، ماشینهای ابزار در مقابل نیروهای ارتعاشی ، پدیده لرزشی ، اثرات لرزش ، عوامل موهن در مقابل نیروهای ارتعاشات و لرزش در ماشینهای فرز ، مته ، تراش ، سنگ ، لرزش با چند درجه آزادی ، روشهای احتراز از ارتعاشات و لرزش ، اندازه گیری ارتعاشات و لرزش ، کنترل اتوماتیک ارتعاشات و لرزش .  
آزمایشات :

آزمایش اثر پارامترهای ماشینکاری بر ارتعاشات ، آزمایشات اثر مواد سوختنی بر ارتعاشات ، آزمایش اثر شکل و کیفیت ابزار بر ارتعاشات ، آزمایش کنترل اتوماتیک ارتعاشات .

مراجع :

1- S A Tobias, Machine Tool Vibration, Blookie & Son Ltd. London 1965.





## ابزارشناسی و ماشینکاری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ریاضیات پیشرفته

هدف :

سرفصل دروس :



مروری بر مکانیزم ماشینکاری ، عمر ابزار ، مواد ابزار ، روشهای اندازه گیری فرسایش ابزار ، اثرات ابزار در ارتعاشات و لرزش ، ماشینهای ابزار و کیفیت سطوح تولید شده ، سیستمهای ابزاربندی ، تنظیم اتوماتیک ابزار ، سنگها ، روشهای تیزکاری سنگ ، بالانس کردن سنگ ، کنترل اتوماتیک فرسایش و تیزکاری مجدد سنگ ، تحلیل تنشها و حرارتیهای ایجاد شده در ابزارهای برشی به روش ریاضی ، اندازه گیری نیروهای برشی ، اندازه گیری تنش و تغییر طول نسبی در ماشینکاری ، اندازه گیری حرارت ایجاد شده در ماشینکاری ، مبانی طراحی قید و بندها ، روشهای ریاضی در طراحی قید و بندها ، طراحی قید و بندها کمک کامپیوتر ، استفاده از هوش مصنوعی و سیستمهای تخصصی در طراحی قید و بندها ، قید و بندهای مدولاره .

آزمایشات :

کالیبره کردن دینامومتر نیروهای برشی ، اثرات سرعت و قید در ماشین کاری ، اثر مواد خنک کننده ، اندازه گیری فرسایش ابزار ، اندازه گیری صافی سطوح ماشینکاری شده ، اندازه گیری درجه حرارت

تولید شده در ماشینکاری ، اندازه گیری قابلیت ماشینکاری ، تولید و  
کاربانرم افزار کامپیوتری ، طراحی قید وبندها .

مراجع :

1- G Boothroyd, Fundamentals of Metal Machining  
and Machine Tools, McGraw Hill, London 1987.



## روشهای پرداخت سطوح

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

هدف :

سرفصل دروس :

بافت سطح و خواص متالورژیکی و مکانیکی سطح ، اندازه گیری صافی سطح و تحقیق در مورد خواص سطحی ، متدهای پرداخت سطح ، کاربردها و قابلیت های فرآیندها ، ساختمان ماشین و اجزاء آنها ، ابزار و محیط فرآیندها ، انواع ماشینها ، تئوری و فیزیک فرآیندها ، پارامترهای مؤثر بر فرآیندها .

روش پرداخت بشکه‌ای ( Barrel ) ، روش سنگ زنی الکترولیتی ، روش جلاکاری یا غلتک ( Roller Burnishing ) ، روش سنگ زنی ، روش پرداخت داخلی هن کاوی ( Honing ) ، روش پولیش کردن الکتریکی ، روش شاپ زدن ( Lapping ) ، روش پرداخت عالی .

مراجع :

- 1- Principles of Metal Cutting, by G.C.SEN, A.Bhattacharyya, New Central Book Agency, India, 1969.
- 2-Materials, Finishing and Coating, by: C. Wick & R.Veilleun, Vol.3 of Tool Manufacturing Engineers Handbook (TMEH), 1985 (SME), USA



## فرآیندهای الکتروفیزیکی

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : ۳ واحد تئوری و یک واحد عملی

پیشنیاز :

هدف :

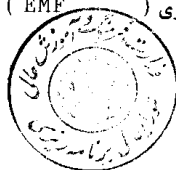
سرفصل دروس :

علل کاربرد فرآیندهای الکتروفیزیکی ، جایگاه فرآیندهای الکتروفیزیکی در میان سایر فرآیندهای تولیدی ، تاریخچه ، کاربرد و قابلیت ها ، ساختمان ماشین و انواع منابع مولد انرژی ، ابزار و محیط فرآیند ، فیزیک فرآیند ، تئوری فرآیند و پارامترهای مؤثر بر فرآیند ، کنترل فرآیند.

فرآیند ماشین کاری توسط جرقه های الکتریکی ( EDM ) شامل اسپارک معمولی ، برش باسیم و سنگ زنی ، فرآیند ماشین کاری الکتروشیمیایی ( ECM ) شامل فرآیندهای ساختن قالب ، سنگ زنی ، سوراخکاری ، پرداختکاری و پلیسه گیری ، سنگ زنی به روش الکتروشیمیایی همراه با تخلیه الکتریکی ( ECDG ) ، فرآیند ماشینکاری به روش آلتراسونیک ( USM ) ، ماشینکاری به روش شیمیایی شامل خوردگی شیمیایی و خوردگی به روش نوری - شیمیایی ( CHE ) .

فرم دادن با شوکهای پرا انرژی شامل فرم دادن انفجاری ( EF ) ،

فرم دادن بوسیله میدان الکترومغناطیسی قوی ( EMF ) و فرم دادن با تخلیه الکتریکی ( EDF ) .



## آنالیز شکل دادن فلزات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تغییر شکل فلزات

سرفصل دروس :

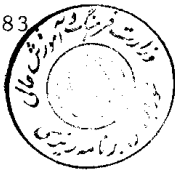
مروری بر شکل دهی پلاستیکی فلزات : تعیین خواص مکانیکی فلزات ، آزمایش کشش ، آزمایش فشار ، آزمایش فشار کرنش در صفحه ، آزمایش فشار حلقه ، قوانین سیلان ( Flow Rules ) و رابطه تنش - کرنش پلاستیکی ، کرنش سختی ، حرارت و نرخ کرنش ، ناپایداری پلاستیک ، روشهای تعیین منحنی تنش سیلانی کارایده ال یا انسرزی یکسان .

روش تبادل نیروها و آنالیز اسلب ( Slab Analysis ) در تجزیه و تحلیل فرآیندهای شکل دهی فلزات از قبیل فورجینگ ، اکستروژن ، نورد ، کشش ، آنالیز به روش خطوط لغزش ( Slip-Line field ) روش کرانه بالا ( Upper Bound Analysis ) آنالیز به کمک روش المانهای محدود ( FEM )

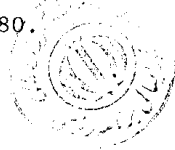
مقدمه ای بر شبیه سازی کامپیوتری فرآیندهای تغییر شکل فلزات

مراجع :

- 1- Metal forming: Mechanics Metallurgy  
W.F.Hosford and R.M.Caddell, Prinhci  
Hill, 1983



- 
- 2- Elements of Metalworking Theory. G.W. Rowe: F. Arnold, 1979.
  - 3- Metal Forming: Process and Application, B. Aritz, ur McGraw Hill , 1968 Krieyer 1979.
  - 4- Metal Forming : Fundamentals and Applications, To, Altans, F. Oh. and It. C. Gegel, asm, Ohio, 1980.



## جوشکاری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری ۲ عملی ۱

پیشنیاز : متالوژی درتولید

سرفصل دروس :

الف - مروری بر روشهای اتصال و مکانیزمهای مربوطه بمنظور اتصال فلزات و غیرفلزات .

ب - مروری بر روشهای جوشکاری : جوش ذوبی ، لحیم کاری ، اتصال در حالت جامد .

ج - کاربرد منابع حرارتی موردنیاز روش های جوشکاری و برشکاری و بررسی تاثیرات حرارت در تغییر ساختار و شکل نمونه ها .

د - بررسی موارد ذیل در تکنولوژی و مراحل تکامل آن :

۱- فیزیک قوس الکتریک ( مربوط به جوشکاری ) ژنراتورها- ترانسفور- ماتورها- رکتیفایر و ....

۲- رفتار حوضچه جوش و نقش سرباره - فلاکسها- براکسها- روانسازها ( شیمی جوشکاری )

۳- شناسائی و طبقه بندی مواد تشکیل دهنده پوشش الکترودها و بررسی فعل و انفعالات حاصله و کاربرد آن

۴- بررسی چگونگی انتقال ماده در طول قوس الکتریکی به حوضچه جوش

۵- میزان حلالیت گازها در حوضچه جوش و چگونگی تاثیر آنها در حوض مکانیکی جوش حاصله



۶- چگونگی انجماد حوضچه جوش در فولادهای کم آلیاژ و فولادهای پرآلیاژ  
و آلومینیم و آلیاژهای آن .

ه- بررسی عملیات حرارتی قبل و بعد از جوشکاری بمنظور تهیه منطقه  
جوش با خواص مکانیکی مورد نیاز توصیه شده در استانداردهای  
بین المللی .

و- انتخاب مواد اولیه و اعمال تکنیک مربوطه جوشکاری بسته به نیاز  
شرایط کاری .

۱- برای مواد متشابه                      ۲- برای مواد نامتشابه

ز- مروری بر موارد زیر:

- علل بوجود آمدن ترک های حاصل از انجماد و پس از انجماد و راه های  
جلوگیری از آن .

- بررسی چگونگی انتقال عناصر آلیاژی و ناخالصیها به حوضچه جوش و  
راه های کنترل آن .

- تاثیر عناصر آلیاژی روی ساختار منطقه جوش و کنترل آن

- تهیه جوش با ساختار مورد نظر بمنظور تامین خواص مکانیکی مورد

نیاز در جوش .

- کاربرد صحیح اصول حرارتی با استفاده از استانداردهای

و بمنظور جلوگیری از ضایعات حاصله از شکست ترد،

خستگی، پيچیدگی، تمرکز تنش، باقیمانده و تغییر در ساختار ماکروسکوپی

منطقه جوش و مجاور آن .



- آشنائی و کاربرد انواع چسبها در اتصالات پلیمری .



مراجع:

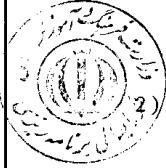
1) Welding Skills and Technology

by : D. Smith

MC. Grow Hill- Meeh Eng .Series 1986.

2) Analysis & Welded str.

by K. Masubuchi MIT Pergmon Press.



ماشینهای کنترل عددی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مروری بر مباحث ماشینهای کنترل عددی - اصول و مراحل کنترل

عددی ، برنامه نویسی NC و زبان APT و بررسی برنامه نویسی به

زبان Compact II

برنامه نویسی اتوماتیک ( Automatic Prog ) شامل ارتباط

CAD و CAM و استفاده از تبادل گرافیکی در برنامه نویسی NC ،

تاثیر برنامه توسط شبیه سازی دینامیکی ابزار برش ، انتخاب ابزار از

انبار داده هابطور اتوماتیک ، تعیین روشهای قید و بند قطعه کار بکمک

گرافیک کامپیوتری ، توسعه تکنولوژی NC در آینده ، کنترل عددی در

ننوتکنولوژی ، بررسی ماشینهای فوق دقیق برای ماشین کاری ،

آینه های فلزی و برنامه نویسی آنها .

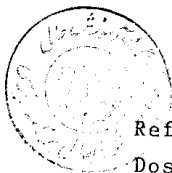
مراجع :

Ref. NC Machine Programming and Software

Design. Choa-Hwa Chang

Michel A. Melkaniff

Prentice-Hall International Editiors



## مواد مرکب

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :-

### مقدمه : تعریف و مزایای مواد مرکب

**انواع مواد مرکب :** پلاستیکهای تقویت شده ، مواد مرکب کربن-کربن ، مخلوط مواد ، مواد طبقه طبقه ، مجموعه های ورقهای نازک ، تابلوهای ساندویچی

**مزایای مواد مرکب :** کم شدن وزن ، تقویت مکانهای تحت تنش ، ساخت آسان و هزینه کمتر مقاومت به خوردگی ، بهتر شدن خواص الکتریکی ، مقاومت به اصطکاک ، سایش و تخریب صداگیری و لرزش گیری ، بهتر شدن خواص مکانیکی ، بکارگیری ضایعات ، امکان تهیه موادیا کاربردهای مختلف ، کم شدن قیمت تمام شده .

### ۱- ترکیبات مواد مرکب شیشه -رزین



**الف - تقویت کننده های شیشه - منسوجات :** ترکیب و خواص شیشه اثرات روش ساخت بر خواص فیبرهای شیشه محصولات صنعتی شیشه - منسوجات .

**ب - ماتریسها :** رزین ترموست ، رزین ترموپلاست

## ۲- ترکیبات سایر مواد مرکب

الف - فیبرها: فیبرهای خیلی مستحکم ( فیبرکربن ، فیبرآرامید، فیبریور و S<sub>2</sub> فیبرهای مصنوعی مقاوم به گرما ) فیبرهای با استحکام متوسط ( فیبرهای پلی استریاتافتس بالا، فیبرهای پلی اتیلن باتافتس بالا ) فیبرهای فلزی ، فیبرهای طبیعی ( فیبرآرامید ، فیبرگیاهی )

ب - سایر افزودنیها: ( هادی - عایق - نسوز - لغزنده )

ج - رزینها و ماتریسها: نقش رزینهای پوششی یا ماتریس ، رزینهای ترموست ( ماتریس پلی استر، ماتریس اپاکسی ، رزینهای فنولیسک ) ، رزینهای ترموپلاستیک ( پلی آمیدها ، سایر رزینهای ترموپلاستیک ) ، ماتریسهای الاستومر، ماتریسهای فلزی .

د - انواع مواد مرکب بدست آمده از ترکیب سایر مواد ( مواد مرکب حرارتی - مواد مرکب ساختاری - کربن / کربن - ورق فلز / کائوچو - سرامیکهای حرارتی ) .

## ۴- محاسبه قطعات مواد مرکب شیشه رزین

تعیین حالت تنش و عوامل موثر بر اجزاء مختلف - تعیین تنش های بکاررفته ، تعیین تنشهای قابل قبول ضراب ایمنی - معیارهای شکست - آزمایشهای کشش و فشار طولی و مورب .

## ۴- خواص مواد مرکب شیشه رزین

دانشیته مواد مرکب - خواص فیزیکی - خواص مکانیکی - خواص حرارتی خواص الکتریکی ، بررسی جایگزینی قطعات با مواد سنتی بوسیله مواد



مرکب .

### تولید مواد مرکب

- قالب گیری اتصالی بوسیله تزریق واسپری کردن
- قالب گیری با فشار در گرما و سرما
- ساخت و قالب گیری ترکیبات
- قالب گیری پیوسته
- قالب گیری های گریز از مرکز و چرخشی
- تولید ترموپلاستیک مسلح به غیرشیشه

صنایع بکارگیرنده ، مواد مرکب ( جهت دانشجویان ساخت و تولید  
قسمت گسترده تر بررسی شود)



- صنایع اتومبیل سازی
- صنایع حمل و نقل
- صنایع فضائی
- صنایع کشتی سازی
- صنایع مکانیک
- صنایع شیمیائی و کاربردهای ضد خوردگی
- مواد مرکب در ساختمان سازی
- صنایع الکتریکی و الکترونیکی
- لوازم ورزشی
- سایر صنایع ( مبلمان - اسلحه سازی - پزشکی .....)

## طراحی و ساخت بکمک کامپیوتر پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز:

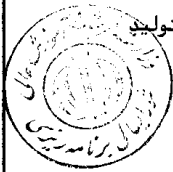
سرفصل دروس:

**مروری بر مراحل مختلف طراحی و تولید:** تعریف طراحی و تولید بکمک کامپیوتر، کاربرد کامپیوتر در فعالیتهای مختلف طراحی و تولید، مبانی ساختار سخت افزار و نرم افزار کامپیوتر شامل: واحد پردازش مرکزی، انواع حافظه ها، انباره ها، ورودی ها و خروجی ها، بیان داده ها، سیستم عامل، زبانهای برنامه نویسی، مین فریم، مینی کامپیوتر و مایکرو کامپیوترها.

**سخت افزار طراحی بکمک کامپیوتر:** ایستگاه کاری طراحی و پایان سه گرافیک، دستگاههای ورودی و خروجی.

نرم افزار و گرافیک کامپیوتری، نقشه کشی بکمک کامپیوتر، مدل کردن هندسی، قاب سیمی (Wire frame) Surface Modelling، Solid Modelling و معرفی چند نرم افزار.

اصول کنترل عددی، برنامه نویسی، رباتها و کاربرد آنها، بینایی ماشین، حمل مواد بصورت اتوماتیک، انبار کردن و بازیابی اتوماتیک، برنامه ریزی مواد اولیه مورد نیاز بکمک کامپیوتر، برنامه ریزی فرآیند توسط کامپیوتر، تکنولوژی گروهی، سیستمهای تولیدی انعطاف پذیر، کنترل کیفیت و بازیابی محصول بکمک کامپیوتر، اقتصاد ساخت و تولید.



بکمک کامپیوتر، کاربرد کامپیوتر در مدیریت تولید، اتوماتیک کردن  
فعالیت‌های دفتری ( Office Automation )، استفاده  
از Spread Sheets و data base در فعالیت‌های ساخت  
وتولید .  
معرفی سیستم‌های خبره وهوش مصنوعی در طراحی وتولید ، شبیه سازی  
کامپیوتری در طراحی وتولید سنسورهای پیشرفته در ماشین ابزار برای  
پیگیری هنگام ماشین کاری وجبهت شناسائی عمرا بازار .

مراجع :

1- Computer-Aded Design and , Manufacturing  
Methods and Tools.

U.Rembold and R.Dillmann Springer  
Verlag 1984.

2- Computer Aided Design and Manufacturing.

Groover. M.P. Emory W.and Zimmers J.R.1984  
Englwood Cliff NJ: Prentice Hall.

تکنولوژی پلاستیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری ۲ و عملی ۱ واحد

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

الف : نظری ۲ واحد



۱- مروری بر مواد ترموست و ترموپلاستیک و خواص آنها در مهندسی پلیمر

پلاستیک .

۲- کاربرد انتقال حرارت و ترمودینامیک در مهندسی پلاستیک

موازنه انرژی کلی تولید انرژی باروشهای گرم شدن مقاومت الکتریکی ،

گرم شدن دی الکتریک ، گرم شدن القائی ، گرم شدن در اثر اصطکاک

سیالات .

۳- انبساط و انقباض پلیمرهای آمرف ، محاسبه منحنی های حجم درجه

حرارت معادله حالت پلیمرها .

۴- اکستروژن مواد پلاستیک : بیان پروسس اکستروژن ، اجزاء اکسترودر

خلاصه ای از عملیات انجام شده در اکسترودر ، اکسترودرهای ویژه .

- خلاصه ای از معادلات اکسترودر پیچی ، توان مصرفی بوسیله پیچ .

- معادلات عمل اکسترودر برای مذاب

- معادلات در انتقال مواد جامد .

- طراحی اکسترودرهای نرم کننده : نسبت طول به قطر ، توان مصرفی

افزایش اندازه scale-up اکسترودرها ، کنترل اکسترودر



- طراحی دای ( Die ) : تعریف دای ، روش ساده طراحی دای ، روشهای اساسی در طراحی دای ، روابط بین اکسترودر دای ، انواع دای ، سرد نمودن ، جمع نمودن محصول : سرد کردن ، جمع آوری ، محاسبات انتقال حرارت .

۵- ماشین قالب ریزی تزریقی : ماشین تزریقی وقسمتهای مختلف آن - سیکل قالب گیری - تغذیه دانه های پلاستیک و روشهای مختلف آن - اثر اندازه ، شکل و عملیات انجام شده روی دانه های پلاستیک در تزریق - سیلندر حرارتی طراحی سیلندر حرارتی ، کنترل درجه حرارت سیلندر و نازل - قالب ماشین تزریقی نقش فشار ، درجه حرارت و زمان در ماشین تزریقی ، معادله حالت ، منحنی های فشار درجه حرارت ، قابلیت قالب گیری و ارزیابی آن .

۶- قالب گیری فشاری و قالب گیری و ارزیابی آن ، پرسهای قالب گیری فشاری و انتقالی ، قالب گیری دستی و اتوماتیک .

۷- شکل داده ورقه های پلاستیک شامل روشهای مختلف و مواد گوناگون

۸- روشهای گوناگون اتصال پلاستیک هابه یکدیگر

۹- شکل دادن محصولات توخالی

۱۰- مخلوط کردن

۱۱- ورق سازی

ب : عملی ۱ واحد

۱- ماشین قالب گیری تزریقی : آشنائی با قسمتهای مختلف ماشین تزریقی

و روشهای تزریق .



۲- ماشین یونی مولدر: آشنائی با ماشین تزریق مواد ترموپلاستیک و

ترموست و قالب ریزی مواد ترموست

۳- ماشین ترمو فرمینگ: آشنائی با ماشین ، تنظیم و تعیین شرایط مناسب

برای تولید .

۴- ماشین اکسترودر: آشنائی با ماشین ، تنظیم ماشین و سیستم های

مربوطه .

۵- نصب و تنظیم قالب .



متالورژی پودرپیشرفته

تعدادواحد : ۳

نوعواحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

**۱- تولید پودر:**

الف - تشریح روشهای تولید پودر

ب - روشهای صنعتی تولید پودر فلزات خالص ( آهن ، مس ، نیکل ،.....)

پ - روشهای صنعتی تولید پودر آلیاژها (آلیاژهای مس ، آلومینیم ،

فولاد ها ،.....)

ت - روشهای کنترل پودر (آزمایشهای اندازه دانه ، توزیع اندازه دانه،

سطح ویژه ،.....)

**۲- روشهای فشردن در قالبهای غیرصلب :**

الف - فشردن ایزواستاتیک سرد (رفتار پودر تحت فشار، متغیرهای فشردن)

ب - فشردن سه محوری با انرژی زیاد در زمان کم

پ - نورد پودر و فشردن غلطکی ( محاسبات غلطک و فشار لازم )

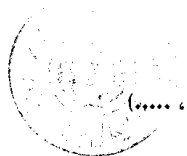
ت - حدیده کاری پودر ( اکستروژن )

ث - قالب گیری تزریقی

ج - روشهای خاص ( فرآیند سراکون ،.....)

**۳- تف جوشی :**

الف - تئوری تف جوشی ( فلزات خالص ، مخلوط پودر فلزات خالص ،



آلیاژها، ...)

ب - ملاحظات علمی درتف جوشی فلزات و آلیاژها ( بررسی شرایط مناسب  
برای تف جوشی قطعات صنعتی ) .

۴- شکل دادن گرم :

الف - پرسکاری کرم پودر

ب - تف جوشی جرقه ای

پ - فشردن ایزواستاتیک کرم ( HIP )

ت - آهنگری پودر

۵- قطعات متخلخل :

الف - فیلترها

ب - یاتاقانهای خودروغنکار

پ - الکترودهای متخلخل

ت - قطعات ارتوپدی

۶- سرمته ها :

مراجع :

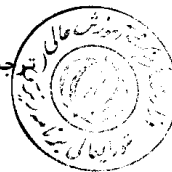
1- Powder Metallurgy, Principles &

Applications by: F.V. Lenel, MPIF 1980.

2- Powder Metallurgy . Advantages. Limitations...

by: Erhard Klar.

( ترجمه دکتر علی حائریان )



## پوشش فلزات

تعداد واحد : ۳

نوع واحد ( نظری ) (۲)

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

- خوردگی فلزات و کنترل آن

- آماده سازی سطح جهت پوشش

- پوششهای فلزی و روش های عملی تهیه پوشش

- پاشش پوشش فلزی

- تولید و خواص پوشش های روی ، کادمیوم ، نیکل ، کرم ، مس ، آلومینیم ،

قلع ، سرب ، فلزات نوپل و...

- روشهای تست پوششهای فلزی

- پوششهای آلی ( ترکیبات و کاربرد آنها )

- فسفاتنه کردن و آنودایز کردن

- انی بیفورها در خوردگی



## سیستم های کنترل آنالوگ

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : -

هدف :

سرفصل دروس :

آشنائی با سیستمهای کنترل : شامل مثالهای از سیستمهای کنترل

خودکار سیستمهای کنترل مدار باز و مدار بسته

مدلهای ریاضی سیستمها : شامل معادلات دیفرانسیل سیستمهای فرعی -

تبدیل لاپلاس ، تابع تبدیل سیستمهای خطی ، مدلهاى دیاگرام بلوکی -

فرمول میسون ، تابع تبدیل سیستمهای الکتریکی ، مکانیکی سیالی .

مشخصه سیستمهای کنترل پس خورد : شامل سیستمهای کنترل مدار باز

و مدار بسته ، پاسخ گذرا و پاسخ ماندگار ، خطای حالت ماندگار

کننده های PID

پایداری سیستمهای کنترل : شامل معیار پایداری روث - مکان ریشهها

تحلیل حوزه فرکانس : شامل دیاگرام بود، پایداری نسبی، جدها

حد بهره ، دیاگرام نای کوئیست .

تحلیل فضای حالت : شامل مدلهاى فضای حالت ، حل معادلات حالت ،

مفاهیم کنترل پذیری ، رویت پذیری ، پایداری .



## سیستم های کنترل دیجیتال

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستمهای کنترل آنالوگ

هدف :

سرفصل دروس :

سیستمهای کنترل زمان گسسته و تبدیل Z : شامل آشنائی با سیستمهای کنترل دیجیتال ، تبدیل Z - فضاهاى مربوطه ، کوانتیزه کردن معادلات تفاضلى ، نمونه بردارى و بازسازی سیگنالها ، مبدلهای AD و DA ارتباط صفحه S و صفحه Z

سیستمهای کنترل مدار باز و مدار بسته : شامل تابع تبدیل پالسى ، تبدیل Z اصلاح شده ، پایداری سیستمها طراحی کنترل کننده های دیجیتال ، طراحی درحوزه S ، طراحی درحوزه Z

معادلات حالت در سیستمهای زمان گسسته و پایداری پیاده کردن سیستمهای کنترل دیجیتال با استفاده از میکروپروسور ها و کاربردهای آنها ،



## کاربرد میکروپروسورها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :-

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

نقش میکروپروسورها در کنترل و پردازش اطلاعات (دیتا) دزدنیای تکنولوژی - مروری بر ساختمان و نحوه عملکرد میکرو کامپیوترها -  
سخت افزار ( CPU ، باس ها ، مدارات واسطه ، مبدل های A / D و D / A )  
انواع حافظه های RAM و ROM و EPROM (۰۰۰) - نرم افزار سیستم ( سیستم عامل ، مترجم ها ، ویرایشگرها ، لینکر ، لودر ... )  
نمایش داده ها ( باینری ، BCD ، کدهای الفبای عددی ، اعداد با علامت و بدون علامت با ممیز ثابت و شناور ) - نحوه محاسبات جمع و تفریق باینری BCD - معماری یک میکروپروسور ( intel ۸۰۸۶ )  
دستورات ماشین ، مودهای آدرس دهی ، فرمت دستورات ، زمان اجرای دستورات - زبان اسمبلی ، دستورات انتقال ، حسابی ، منطقی ، کنترلی ورودی خروجی رشته ای و شبه دستورات - سابروتین ها - وقفه ها و روتین های وقفه ( آشنائی با وقفه ها در ۸۰۸۶ و روتین های وقفه DOS و BIOS برای ورودی خروجی از صفحه کلید و به مانیتور بصورت متن و گرافیک ) پردازش دیتای باینری ، پردازش دیتای BCD و ASC و پردازش جداول ( جستجو مرتب کردن )  
انتخاب intel ۸۰۸۶ ، بمنظور تسهیل در امر تهیه امکانات لازم برای





انجام تمرینات و پروژه بوده و توصیه میشود. در ضمن تمرینات ، دانشجوی سیستم عامل ، اسمبلر، لینکر، debugger و برنامه نویسی به زبان ماشین آشناسده وبعنوان پروژه درس ، طراحی وپیاپاده سازی یک آزمایش رادرمینه جمع آوری اطلاعات ، پردازش وکنترل بااستفاده از میکروپروسور انجام میدهد.

منابع مقید :

- 1- Microcomputer systems  
The 8086/8088 FAMILY  
Architecture , Programming, and design
- 2- IBM PC Assembler Language and Programming  
PETER ABEL prentice-Hall 1987.
- 3- 8086/8088/80286 Assembly Language Leo  
scanlon 1988.



هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

اندازه گیری و پردازش پیام : بررسی روشهای اندازه گیری مکان ، سرعت و نیرو ، خصوصیت های استاتیک شیرها : بررسی کاربرد شیرها ، خطی کردن خصوصیت شیرها ، سرو شیرهای سه طرفه ، شیرهای ۴ و ۵ طرفه .  
نیروهای حاصل از جریان در شیرها : بررسی نیروها در شیرهای پایت ،  
سرو مکانیزم های هیدرولیکی ، بررسی کنترل دقیق در هیدرولیک  
مدل یک سرو هیدرولیک ، اثرات فشار روغن ، مسائل تعادل .

مراجع :



- 1- Control & Fluid power : Analysis and design Mc clay & Martin .  
pb. Ellis Horwood.

## اندازه گیری پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری ۲ واحد و عملی ۱ واحد

پیشنیاز :

هدف : تسلط بر اندازه گیری کمیت های مختلف و توانائی پردازش

اطلاعات

سرفصل دروس :

مروری بر تعاریف :



وسائل اندازه گیری خاص برای کمیت های نیرو، گشتاور، قدرت،

فشار، صوت، جریان، حرارت، تنش، سرعت، شتاب، پردازش اطلاعات

(مدارپل، آمپلی فایر، فیلتر، انتگرال گیرنده، مستق گیرنده، جبران

کننده های دینامیکی، جمع کننده ها و تفریق کننده ها، ضرب کننده ها و

تقسیم کننده ها، خطی کننده ها، مولد های توابع، مبدل های  $A/D$ ،

$D/P$ ،  $F/V$ ،  $V/F$ ، (آمپلی فایرهای نگهدارنده نمونه).

انتقال اطلاعات (کابل، کابل نوری، امواج نیوماتیک) :

وسائل اندازه گیری الکتریکی (ولت مترهای آنالوگ و دیجیتال،

گالوانومترها، گیت ها، CRT ها، اسیلوسکوپها، نوارهای

مغناطیسی .

نقش کامپیوتر در اندازه گیری

**آزمایشات :**

اندازه گیری و آزمایش با وسائل اندازه گیری فوق و طراحی و ساخت

یک مداربردازش اطلاعات .

مراجع :

Ernest O. Doebelin Measurement Systems  
Application & Edsign McGraw -Hill



مهندسی ابزار دقیق



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز :

هدف : تسلط بر اندازه گیری طول ، زاویه و خواص سطح

سرفصل دروس :

مروری بر تعاریف ( اندازه گیری بعد و زاویه و خطاها )

اندازه گیری خواص سطح )

(Cylindercity, Roundness, Strainghtness)

اندازه گیری نوری ( تداخل نورولیزر Interferometry ،

انیکودرها و اشل های دیجیتال ، لیزر هولوگرام ، Diffraction Gratings ،

سنسورهای فتوالکتریکی ) .

اندازه گیری مغناطیسی ، ( اشل های مغناطیسی ، مبدل ها و

سنسورهای مغناطیسی ) .

اندازه گیری سه بعدی ( ماشینهای اندازه گیری ، اندازه گیری بکمک

کامپیوتر ) .

آزمایشات :

اندازه گیری و آزمایش با وسائل اندازه گیری فوق .

مراجع :

تست غیرمخرب پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری و یک واحد عملی

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



الف) آزمایشات غیرمخرب رایج در صنعت

بازبینی بامایع نفوذی ، بازبینی با ذرات مغناطیسی ، بازبینی با پرتونگاری بازبینی با امواج ماوراء صوت ، بازبینی با جریان گردابی .  
درهریک از موارد بالا اصول فیزیکی ، اثر پارامترهای مختلف ، انتخاب روش مناسب ، محدودیتها ، کنترل حساسیت ، استانداردهای مربوطه مورد بحث قرار خواهند گرفت .

ب) آزمایشات غیرمخرب تخصصی

در این بخش آزمایشات غیرمخرب مدرنی که کمتر در صنعت رایج می باشند مورد بحث قرار خواهند گرفت .  
میکروسکوپی بطریق رلیکا ، آزمایش میدان مغناطیسی ، روش نوترونی ، هولوگرافی ، وبازبینی بروش گرمایی ، توموگرافی کامپیوتری وغیره .

مراجع :

- 1- Metals Handbook, Vol 17, Nondestructive Evaluation and Quality Control.
- 2- Nondestructive Handbook, Volumes 1 to 6, Published by American Society for Nondestructive Testing.
- 2- Ultrasonic Testing of Materials, 3rd ed, by J. Krautkramer and H. Krautkramer, Springer-Verlag, 1983.

برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :



مرووری بر اصول مدیریت و برنامه ریزی تولید . روشهای تصمیم گیری

پیش بینی : روشهای کیفی و کمی پیش بینی تقاضا ( بلندمدت و کوتاه

مدت )

برنامه ریزی استراتژیک در تولید

- برنامه ریزی فرآیند

- انتخاب و مدیریت تکنولوژی تولید

- انواع اتوماسیون در تولید و مونتاژ، بکارگیری سیستم های کامپیوتری

CNC , NC

کنترل کامپیوتری

- بررسی های اقتصادی در انتخاب درجه اتوماسیون

- روشهای تخصیص منابع

- برنامه ریزی ظرفیت

- برنامه ریزی جامع ، برنامه ریزی کلی (Master Production

Schedule)

- برنامه ریزی مواد (MRP)

- برنامه ریزی و کنترل در سطح کارگاه

(Shop Floor Planning and Control)

برنامه ریزی و کنترل کیفیت : مروری بر اصول و تکنیکهای کنترل کیفیت

- کنترل کیفیت فراگیر (Total Quality Control)

- مفاهیم جدید در سنجش کیفیت

- روشهای آماری در کنترل کیفیت

- بکارگیری کامپیوتر در کنترل کیفیت

- برنامه ریزی تعمیرات

- بررسی روشهای مدرن برنامه ریزی و کنترل تولید

,...DPT, JIT, MRPII

سیستم های کامپیوتری برنامه ریزی و کنترل تولید و مرغوبیت

سیستم های کامپیوتری مرتبط

کتاب مرجع :

- 1) Manufacturing and control Systems- by  
Thomas E.Vollmann, William L. Berry, 3rd Ed.  
IRWIN.
- 2) Production and Operation Management-a  
Problem Solving and Decision-making Approach.  
4 th Ed, Norman Caither.



## شبیه سازی کامپیوتری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مدل و مدل سازی در حل مسائل ، تعریف و موارد استفاده شبیه سازی ، شبیه سازی سیستمهای گسسته و پیوسته ، اصول وقواعد شبیه سازی واقعه های گسسته ، پدیده های تصادفی در شبیه سازی ، تولید اعداد تصادفی و نمونه های تصادفی از توابع توزیع ، تجزیه تحلیل آماری نتایج شبیه سازی ، شبیه سازی سیستمهای پیوسته و حل مهندسی اصول و چهارچوب برنامه نویسی و زبانهای شبیه سازی ( روشهای تشریح وقایع ، تشریح فرآیند و جستجوی فعالیتها ) معرفی یک زبان شبیه سازی

مراجع :



Concept & Method in discrete sent,  
Digital Simulation

G.S.fis man, Joho Willey son 1987.

2- Principles and Discrete Events Simulations

G.S.Pishman.

3- Introduction to simulation & SLAM

A.,Alah,B.Pritsker.

## بهینه سازی در طراحی و تولید

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستم های تولید صنعتی

سرفصل دروس :

در این درس دومبحث " تکنولوژی ساخت و تولید " و " تکنولوژی مدیریت " تواما " و باهدف بهینه سازی مطالعه میشود. تکنولوژی تولید جریان مواد از زمان دریافت مواد اولیه تا هنگام صدور کالا ساخته شده را دربرمی گیرد. حال آنکه تکنولوژی مدیریت جریان اطلاعات را جهت برنامه ریزی و کنترل تولید دربردارد. براین اساس مطالب زیردر قالب این درس قرار می گیرد:

۱- اصول سیستم های ساخت ، سیستم های فرآیند ساخت که شامل برنامه ریزی فرآیند ها و طراحی کارخانه میشود. طراحی و برنامه ریزی برای کالاهای جدید در تشریح گرافیک کالادرمین قسمت عنوان می شود.

۲- سیستم های مدیریت ساخت که روشهای ریاضی برای سیستم های مدیریت رادبرمی گیرد. بهینه سازی روشهای تصمیم گیری برنامه ریزی تولید و توالی عملیات ، کنترل تولید و موجودی در همین قسمت شرح داده می شوند.

۳- بهینه سازی اقتصادی در سیستم های ساخت . شرایط تولید برای سیستم های تک مرحله ای و چند مرحله ای ساخت ، تکنیک های



بهینه سازی و کاربرد شبیه سازی در این رابطه مورد مطالعه قرار می گیرد.  
۴- اصول طراحی محصول و بهینه سازی طراحی محصول بررسی می شود.  
۵- نقش اتوماسیون و کاربرد کامپیوتر در تولید. این بخش تاثیرات اتوماسیون  
و استفاده از کامپیوتر در تولید را که شامل CAPP, CAM می باشد  
و ارتباط آن با سایر فعالیت ها از جمله CAD و CAPM تشریح  
می شود.

۶- سیستم های اطلاعاتی برای تولید. مدیریت تولید MIS برای کنترل  
و تولید بررسی می شود.



۷- بهینه سازی مجموعه سیستم تولید (Overall optimisation)  
مطالعه می شود.

کتاب مرجع :

1) Manufacturing Systems Engineering

by: K Hitami, Taylor and Francis, 1979.

## اتوماسیون در تولید



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

- ۱- مروری بر اصول تولید و بررسی استراتژی اتوماسیون
- ۲- اتوماسیون سیستمهای تولید دانه‌بوه
- ۳- طراحی و ساخت انتقال دهنده های خطی دوار، تغذیه کننده ها، قید و بست ها
- ۴- تحلیل خطوط تولید اتوماتیک
- ۵- بکارگیری ربات هادرخطوط تولید ومونتاژ
- ۶- اتوماسیون حمل ونقل درتولید
- ۷- اتوماسیون سیستم انبارهای تولید وبارار
- ۸- اتوماسیون بازرسی وکنترل مرغوبیت
- ۹- اتوماسیون سیستمهای مدیریت وکنترل تولید

## رباتیک پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

- مروری بر اصول ومکانیزم رباتها ، مباحث سینماتیک ودینامیک ربات .
- سیستمهای سروکنترل ربات ، محرکه های ربات
- سنسورهای ربات ، جذب داده هاوتبدیل
- سیستمهای مکانیکی رباتها- بررسی اقسام پنجه
- سیستمهای بینائی ربات
- سیستمهای نرم افزار ربات
- بررسی چند ربات صنعتی ، مشخصات وکاربردها آنها
- ربات هادرسیستم CAD/ CAM
- کاربرد ربات در محیط های خطرناک
- رباتهای باهوش وروند تکنولوژی درآینده

مراجع :

- 1-Industrial Robots and Robotics  
E.Kafrissen & M.Stephans  
Reston Publishing Company.
- 2-Robatics : Control,Sens ing,Vision and  
Intelligence Gonzales and lee  
Mc Graw Hill
- 3-Industral Robotics.  
Technology, Programming, and Applications  
M. GROOVER,  
M.WEISS



## الاستیسیته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد :

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مروری بر تشریح فضائی و تشریح مادی کرنش ، کرنشهای غیرخطی ، روابط مشخصه با جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی ، بررسی حالات غیر ایزوتروپیک ، ایزوتروپیک ، صفحه ای ، ارتوتروپیک تحلیل کرنش و تنش در سه بعد ، معادلات میدان در جامدات ارتجاعی ، قانون تعمیمی هوک ، انرژی کرنشی ، توابع تنش ، مسائل مرزی تغییر مکانی (معادلات ناویر) ، مسائل مرزی تنش (معادلات بلترانی میجل ) ، مسائل مرزی مختلط ، حل مسائل دوبعدی در مختصات عمودی ( بکمک کثیر الجمله ، متدهای تغییری ( Variation Principle ) و حل لوی ، توابع تنش ، اصل سن ونان ، تمرکز تنش ، حل مسائل دوبعدی در مختصات قطبی ( تیرهای خمیده ، تمرکز تنش ، بار متمرکز وارد بر یک صفحه ، بار وارد بر یک گوه ، دیسک دوار ) ، حل مسائل نمونه در الاستیسیته سه بعدی ( بکمک توابع تنش ، روش Betti ، تجزیه هلمهولتز ، روش Bousinesque ) ، پیچش میله های با مقاطع غیر دایروی ، خمش میله های با مقاطع مختلف ، تنشهای حرارتی ، پخش امواج در جامدات ارتجاعی



مراجع :

- 1- Timoshenko and goodir, .Theory of Elasticity", McGraw Hill.
- 2- Wang C, "Applied Elasticity", McGraw Hill.
- 3- Boresi N., " Elasticity in Engineering Mechanics", Prentice Hall



هوش مصنوعی و سیستمهای خبره

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس :

مقدمه بر هوش مصنوعی - مفاهیم اولیه - قوای دید کامپیوتری  
( VISION ) - درک مطالب کامپیوتری  
( SPEECH RECOGNITION ) - سیستمهای خبره  
( EXPERT SYSTEMS ) - چگونگی انتخاب موضوع جهت  
سیستمهای خبره - مهندسی اطلاعات  
( KNOWLEDGE ENGINEERING ) - روشهای رایج  
نمایش معلومات - سیستمهای قانون بنی  
( PRODUCTION SYSTEMS ) - شبکه های سمانتیک  
نمایش منطقی ( LOGIC ) - معلومات قالبی ( FRAMES ) -  
سناریوها ( SCRIPTS ) - روشهای جمع آوری اطلاعات -  
قسمتهای تشکیل دهنده سیستم های خبره - پایگاههای معلومات -  
سیستم ورودی و خروجی ( USER INTERFACE ) - قدرت استدلال  
( INFERENCE ENGINE ) - روش استدلال جلو رونده  
( FORWARD CHAINING ) - روش استدلال عقب رونده  
( BACKWARD CHAINING ) - روشهای تطبیق معلومات





( PATTERN MATCHING ) - روشهای جستجو با اولویتهای عرضی و عمقی ( BREADTH FIRST SEARCH ) و ( DEPTH FIRST SEARCH ) روشهای آماری ، انتخاب برنامه نویسی سیستمهای خبره - زبان ملی برنامه ریزی ( PROLOG , LISP , ... ) برنامه های آماده تهیه از ( SHELLS ) - محیط های برنامه ریزی ( ENVIRONMENTS ) - سیستم های استدلال نتایج خروجی ( EXPLANATION FACILITY ) - ارزشیابی و پذیرش نتایج ( ADDEPTANCE ) - دانشجویان در طول ترم می بایستی با برنامه ریزی با زبانهای ملی LISP و PROLOG آشنا شده و بایک برنامه آماده SHELL نیز کارکنند .

مرجع کتب :

1) "ARTIFICIAL INTELLIGENCE "P.H. WINSTON- ADDISON WESLGY

2) "AGUIDE TO EXPERT SYSTEMS"D. WATERMAN ADDISON WESLGY

3) "LISP"

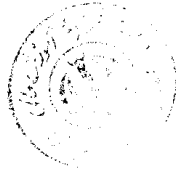
P.H. WINSTON

" " PROGRAMING IN PROLOG" W.F. CLOCKSIN &

C.S. MELLISH



مباحث منتخب



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز :

سرفصل دروس :

مباحث منتخب می تواند در هر یک از زمینه های مربوط از قبیل :  
ماشینهای ابزار، شکل دهی فلزات ، مهندسی کنترل و اندازه گیری و  
سیستمهای تولیدی باشد.